Aus der Königl. II. Gynäkologischen Universitäts-Klinik, München.
Vorstand: Professor Dr. J. A. Amann.

# Die Harnkryoskopie, Albarransche Probe und Phenolsulfophthaleinmethode im Dienste der funktionellen Nierendiagnostik.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Königl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt von

Toby Goldberg

aus Wilna

Johann Ambrosius Barth in Leipzig, 1914

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548312_0133

Aus der Königl. II. Gynäkologischen Universitäts-Klinik, München.
Vorstand: Professor Dr. J. A. Amann.

# Die Harnkryoskopie, Albarransche Probe und Phenolsulfophthaleinmethode im Dienste der funktionellen Nierendiagnostik.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Königl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt von

Toby Goldberg

aus Wilna

Johann Ambrosius Barth in Leipzig, 1914

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität München.
Referent: Herr Professor Dr. J. A. Amann.

Druck von Grimme & Trömel in Leipzig

Meinen teuren Großeltern
in tiefster Dankbarkeit
gewidmet.

Eine einwandfreie und erfolgversprechende Indikationsstellung in der operativen Therapie von Nierenerkrankungen hat zur Voraussetzung die Lösung zweier diagnostischer Fragen: 1. Die Entscheidung, ob die auf Grund der klinischen Untersuchung angenommene Nierenerkrankung die rechte oder die linke Seite betrifft; 2. die Frage nach dem Vorhandensein und der physiologischen Leistungsfähigkeit der nichterkrankten zweiten Niere, welche den Funktionsausfall der erkrankten operativ zu entfernenden Niere ersetzen soll. Zur Entscheidung dieser Fragen stehen uns eine Reihe mehr oder weniger komplizierter Untersuchungsmethoden zur Verfügung, welche wir unter dem Namen der funktionellen Nierendiagnostik zusammenfassen; leider besitzen wir auch heute noch keine einwandsfreie klinische Methode, die uns gestattet, die absolute Leistungsfähigkeit jeder einzelnen Niere für sich zu bestimmen; auch die vor einiger Zeit empfohlene Phenolsulfophthaleinmethode hat die von den Autoren an sie geknüpften Hoffnungen nicht erfüllt. So sind wir immer noch darauf angewiesen, aus den funktionellen Vergleichswerten beider Nieren, d. h. der relativen physiologischen Leistungsfähigkeit, unsere Schlüsse auf Lokalisation der Erkrankung und die jeweilige Funktionsfähigkeit der einzelnen Niere zu bauen und danach unsere Therapie einzurichten. Unter den hierfür in Betracht kommenden klinisch ausgedehnter verwertbaren Methoden kommt vor allem die Kryoskopie in Betracht: ein Verfahren, das seine Grundlage in der Bestimmung der molekularen Konzentration des Harnes hat. Bei Störung der Funktion einer Niere werden von derselben weniger Moleküle ausgeschieden; die molekulare Konzentration des Harnes nimmt ab, dementsprechend steigt der Gefrierpunkt der erkrankten Seite. Koranyi war der erste, der auf dieser Grundlage die absolute Bestimmung der Nierenfunktion versuchte. Durch seine und Kümmels Untersuchungen wurde festgestellt, daß sich der Gefrierpunkt des Harnes (= $\Delta$) zwischen — 0,9 und — 2,3 belegt. Andere Untersucher fanden folgende Zahlen: Hagmann — 0,59 bis — 2,14; Barth — 0,9 bis — 2,2; Albarran, Illyes, Casper — 1,0 bis — 2,3; Koppe — 0,115 bis — 2,546; Fenner — 1,69. Die großen Variationen des Gefrierpunktes rühren davon her, daß die molekulare Konzentration des Harnes beeinflußt wird in erster Linie durch Nah-

rungs- und Flüssigkeitsaufnahme, ferner durch Muskelarbeit, Anämie (Koranyi, Knorr, Casper, Richter), Lageveränderungen (Quincke, Linoissier, Lemoine), endlich durch lokale diagnostische und therapeutische Manipulationen an der Blase und Ureteren (Allard); selbstverständlich auch durch Allgemeinerkrankung aller Art. Schon Dreser machte darauf aufmerksam, daß die gesunde Niere einen Harn ausscheiden kann, dessen molekulare Konzentration geringer ist als die des Blutes. Aus diesen Gründen ist es unmöglich, absolute Grenzwerte der molekularen Konzentration des normalen Harnes festzulegen. Die grundlegenden Versuche dafür wurden durch Kövesi und Rothschulz im Jahre 1900 ausgeführt. Diese zeigten, daß nach Zuführung von reichlichen Mengen des Salvatorwassers der Gefrierpunkt des Harnes (= Δ) unter normalen Verhältnissen eine außerordentliche Steigerung erfährt. Im Jahre 1902 hat dann Strauß aus diesen und ähnlichen Versuchen geschlossen, daß der Gefrierpunktsbestimmung des Harnes einzig und allein ein diagnostischer Wert zur vergleichenden Bestimmung der physiologischen Leistungsfähigkeit beider Nieren zukäme. Dieser Auffassung schlossen sich in der Folge die meisten übrigen Autoren an, und auch Koranyi änderte seine Ansicht über die Möglichkeit, aus Δ auf die absolute Nierenfunktion einen Schluß ziehen zu können. Nachdem Casper und Richter den beiderseitigen Ureterenkatheterismus eingeführt haben, wurde von sämtlichen Autoren die Kryoskopie nur mehr zur vergleichenden funktionellen Nierendiagnostik angewendet. Wir können durch den Vergleich der sich ergebenden Gefrierpunkte der getrennt aufgefangenen Urine erkennen, ob die molekulare Konzentration des Harnes der einen Seite irgendwie erheblich hinter jener der anderen Seite zurücksteht und bei entsprechender Größe der Unterschiede den Schluß auf funktionelle Minderwertigkeit der einen oder der anderen Seite ziehen; endlich im Zusammenhalt mit den übrigen klinischen Symptomen die Lokalisation der Erkrankung bestimmen.

Nun tritt auch sofort die Frage auf, bis zu welchen Grenzwerten sind Unterschiede in den Δ der separierten Harne noch innerhalb normaler Grenzen möglich. Daß die Urine der beiden gesunden Nieren nur in seltenen Fällen annähernd gleiche Δ aufweisen, ist längst bekannt (Albarrans Experimente an Hunden und Menschen). Dagegen bestehen erhebliche Meinungsdifferenzen über die bei normaler Funktion beider Nieren möglichen Unterschiede. Im Folgenden sollen die dies bezüglichen Angaben der Autoren angeführt werden.

Unterberg: „Zwei gesunde Nieren geben keine wesentliche Differenz in den Δ."

Andere Autoren geben genauere Werte an. So berichtet Allard über folgendes: „Die molekulare Konzentration war während der Versuche annähernd gleich, auch in meinen anderen Versuchen habe ich niemals Differenzen be-

obachtet, die die Größe 0,1 (wie das auch Albarran angibt) erreicht hätten.“ „In acht Fällen, wo beide Nieren gesund waren, differierten die Δ höchstens um 0,1“ (Unterberg).

Hagmann schreibt: „In meinen Fällen betrug die Differenz gewöhnlich (bei den gesunden Nieren) nur 0,01, und nur in zwei Fällen erreichte sie die Höhe von 0,1.“

Die Tabelle von neun Fällen von Hagmann zeigt Schwankungen der Differenzen der Gefrierpunkte der beiden Harne bis zu 0,14, in einem Fall 0,01, sonst nicht unter 0,04.

Nowikoff berichtet über drei Fälle von Eckorn, in denen er 3—5 Monate nach der Operation die Nieren als gesund betrachtet und die Differenz zwischen den Δ der beiden angibt: 0,11, 0,35, 0,37.

Glaser hat seine Untersuchungen über 35 normale Fälle veröffentlicht, in denen die Differenzen beider Δ schwanken; in 27 Fällen zwischen 0,01—0,18, in einem Fall ist der Unterschied = 0,58 (?), in zwei Fällen 0,4, in drei Fällen 0,2 und in zwei Fällen annähernd 0,3.

Kapsammer bekam bei getrenntem gleichzeitigen Ureterenkatheterismus in seinen zehn Untersuchungen (bei gesunden Nieren) zweimal Differenzen, die fast 0,3 waren; zweimal annähernd 0,2 und sechsmal zwischen 0,02 und 0,11.

Nach Pereschiwkin soll bei den normalen gesunden Nieren die Differenz zwischen den rechten und linken Δ bis 0,4 reichen.

Nach Versuchen von Rauscher und Penkert betragen die Δ Differenzen meistens mehrere Hundertel eines Grades, und auf Grund dieser Untersuchungen gibt Krönig an, daß 0,4 die höchste Differenz sei, die man in den normalen klinischen Fällen bekommt.

Casper hat folgende Anweisung für die vergleichende Untersuchung der Gefrierpunkte beider Nieren gegeben: Nüchtern ein Frühstück, das aus einem Butterbrot, zwei Eiern, 150 ccm Milch besteht, zirka zwei Stunden danach beginnt er den Ureterenkatheterismus. In solchen Fällen ist der Harn konzentriert: auf der gesunden Seite werden hohe funktionelle Werte: — 1,0 bis — 2,5° beobachtet, während eine schwererkrankte Niere trotz der Flüssigkeitsenthaltung nicht imstande ist, einen Harn von so hoher molekularer Konzentration herauszuarbeiten. Es ist zu bemerken, daß die ganze kryoskopische Untersuchungsmethode der separat aufgefangenen Urine auf der Gleichzeitigkeit der Auffangung beruht, wie das schon im Jahre 1901 Casper und Richter veröffentlicht haben.

Da die Kryoskopie unter allen uns zur Verfügung stehenden funktionellen Methoden in der Nierendiagnostik immer noch als die den physiologischen Verhältnissen am meisten Rechnung tragende und einwandfreieste erscheint, habe ich an der Königl. II. gynäk. Klinik auf Veranlassung von Herrn Oberarzt Dr. Albrecht die Frage an einem großen Untersuchungsmaterial zu bearbeiten versucht, innerhalb welcher Grenzen die Gefrierpunkte des Harnes bei klinisch normalen Nieren schwanken können.

Ich verfüge über 42 nachstehende normale Fälle. Die Untersuchungen bezogen sich auf beiderseitige Gefrierpunktsbestimmung der durch doppelseitigen Ureterenkatheterismus separat aufgefangenen Urine.

Vielen von den mir zur Verfügung gestellten Fällen gab ich das Caspersche Frühstück. Die Technik der Untersuchung war folgende: 2 Stunden, nachdem die Patientin am Morgen nüchtern das Caspersche Frühstück bekommen hat, wird untersucht; wie üblich werden nach Spülung der Blase beide Ureteren entriert, die Blase entleert, der Urin beiderseits in sterile Reagenzgläschen aufgefangen. Was die Gefriertechnik anbelangt, so möchte ich bemerken, daß die Unterkühlung in Beckmanns Apparat langsam stattfinden muß (nach Fenner nicht unter — 2°, Rumpel — 4° wegen zu tiefem Ausfall der Δ-Erniedrigung). Bei uns war sie nicht unter — 9° C; das Stäbchen muß die ganze Zeit gerührt werden, von dem Moment an, wo die Hg-Säule in das enge Röhrchen auf der Skala sinkt. Das Nichtbeachten dieser Angabe kann zur falschen Deutung des Δ führen wegen zu tiefen Ausfalles des letzteren. Wenn man auch die absoluten Zahlen wissen will, soll auf der Skala mit fixem Nullpunkt immer vorher der Δ des destillierten Wassers bestimmt und zu den gefundenen Gefrierpunktszahlen der zu untersuchenden Flüssigkeit die Differenz addiert werden. Nach der Untersuchung eines Harnes spült man das Thermometer und den inneren Zylinder mit destilliertem Wasser aus, dann mit der zu untersuchenden Flüssigkeit und erst dann soll der zur kryoskopischen Untersuchung bestimmte Harn eingegossen werden. Man soll das Thermometer und den inneren Glaszylinder nicht mit einem Lappen reinigen, da sonst Flocken auf dem Glase bleiben und der Gefrierpunkt des Harnes dadurch beeinflußt wird. Die kryoskopische Untersuchung muß sorgfältig und mit Geduld durchgeführt werden. Wenn man nicht zu der Genauigkeit des Resultates Vertrauen hat, wiederhole man zur Kontrolle das Gefrieren. Bei stärkeren Blutungen infolge Kathetertrauma muß die kryoskopische Untersuchung wiederholt werden, denn diese Blutungen können zu großen Fehlern Veranlassung geben (Unterberg); bei geringerer Blutmenge muß das Blut durch Zentrifugieren bzw. Sedimentieren abgeschieden werden.

Normale Fälle.

| Fall | Datum | Δ rechts | Δ links | $\Delta_2$ | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22. VI. 1912 | — 1,1 | — 0,84 | — | **0,26** | W. A. 41 Jahre alt. Diagn.: Chron. Pelveoperitonitis. Um $7^1/_2$ Uhr Frühstück nach Casper. Um $11^{25}$ bis $11^{50}$ Ureterenkatheterismus. |
| 2 | 4. VII. 1912 | — 1,29 | —1,02 | — | **0,27** | D. P. 22 Jahre alt. Diagn.: Leichte Adnexitis links. Um $7^3/_4$ Uhr Frühstück nach Casper. Ureterenkatheterismus um $11^{25}$ bis $11^{55}$. 7 Min. nach Beginn der Untersuchung im linken Harn Sanguis (Spur); zentrifugiert. |

| Fall | Datum | Δ rechts | Δ links | $\Delta_2$ | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 29. VII. 1912 | — 1,34 | — 1,32 | — | 0,11 | T. M. 42 Jahre alt. Diagn.: Ovarialzyste. 2 Std. vor dem Ureterenkatheterismus Frühstück nach Casper. |
| 4 | 31. VII. 1912 | — 0,86 | — 1,04 | — | 0,18 | E. T. 29 Jahre alt. Diagn.: Graviditas. Mens. II. Katheterismus 2 Std. nach dem Casperschen Frühstück. |
| 5 | 1. VIII. 1912 | — 1,31 | — 1,43 | — | 0,12 | A. F. 22 Jahre alt. Diagn.: Perimetritis. Chron. Obstip. Katheterismus 2 Std. nach dem Casperschen Frühstück. |
| 6 | 3. VIII. 1912 | — 1,21 | — 1,27 | — | 0,06 | R. F. 16 Jahre alt. Diagn.: Gastroenteritis. Katheterismus findet 2 Std. nach dem Casperschen Frühstück statt. |
| 7 | 6. VIII. 1912 | — 0,84 | — 0,71 | — | 0,13 | S. K. 19 Jahre alt. Diagn.: Infantilismus. Katheterismus 2 Std. nach dem Casperschen Frühstück. |
| 8 | 9. VIII. 1912 | — 1,54 | — 1,69 | — | 0,15 | R. T. 26 Jahre alt. Diagn.: Adnexitis duplex. Frühstück nach Casper um $6^{30}$ früh. Katheterismus um $8^{30}$. |
| 9 | 15. VIII. 1912 | — 0,96 | — 0,86 | — | 0,1 | W. M. 21 Jahre alt. Diagn.: Adnexitis rechts. 2 Std. nach dem Casperschen Frühstück Katheterismus. |
| 10 | 21. VIII. 1912 | — 2,5 | — 2,27 | — | 0,23 | S. R. 25 Jahre alt. Diagn.: Beiderseits Adextumoren. Um $7^1/_2$ früh Frühstück nach Casper. Katheterismus von $^1/_2 11$ früh bis $11^{05}$. |
| 11 | 22. VIII. 1912 | — 2,1 | — 1,82 | — | 0,28 | O. A. 34 Jahre alt. Diagn.: Beiderseits Adnextumoren. $^1/_2 8$ Frühstück nach Casper. Katheterismus von 10 bis $10^{45}$. |
| 12 | 17. X. 1912 | — 2,16 | — 1,98 | — | 0.18 | S. T. 22 Jahre alt. Diagn.: Endometritis chron. Um 8 früh Frühstück nach Casper. Die Untersuchung gegen 11 früh. |
| 13 | 18. X. 1912 | — 1,81 | — 1,54 | — | 0,27 | K. H. 23 Jahre alt. Diagn.: Status asthen. enderopt. Frühstück nach Casper um 8 früh. Der Ureterenkatheterismus 3 Std. danach. |
| 14 | 20. VI. 1912 | — 0,73 | — 0,69 | — | 0,04 | S. P. 23 Jahre alt. Diagn.: Neurasthenie. |
| 15 | 21. VI. 1912 | — 0,32 | — 0,295 | — | 0,025 | Diagn.: Chron. Obstip. |
| 16 | 25. VI. 1912 | — 1,77 | — 2,00 | — | 0,23 | S. M. 19 Jahre alt. Diagn.: Neurasthenie. |
| 17 | 22. VII. 1912 | — 1,11 | — 1,4 | — | 0,29 | U. A. 26 Jahre alt. Diagn.: Hypertrophia portionis vagin. uteri. |
| 18 | 26. VII. 1912 | — 0,84 | — 0,89 | — | 0,05 | K. A. 17 Jahre alt. Diagn.: Adnextumor dextr. |
| 19 | 5. VIII. 1912 | — 2,13 | — 1,86 | — | 0,27 | L. L. 29 Jahre alt. Diagn.: Hysteria. |
| 20 | 16. VIII. 1912 | — 1,09 | — 0,8 | — | 0,29 | N. F. 17 Jahre alt. Diagn.: Retroflexio uteri. |
| 21 | 2. IX. 1912 | — 1,42 | — 1,38 | — | 0,04 | R. M. 24 Jahre alt. Diagn.: Pelveoperitonitis acuta. |
| 22 | 3. IX. 1912 | — 1,13 | — 1,4 | — | 0,27 | S. T. 30 Jahre alt. Diagn.: Hysteria. |
| 23 | 27. IX. 1912 | — 1,44 | — 1,73 | — | 0,29 | K. J. 46 Jahre alt. Diagn.: Defatigatio. |

| Fall | Datum | Δ rechts | Δ links | $\Delta_2$ | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 28. IX. 1912 | — 2,74 | — 2,62 | — | **0,12** | R. 26 Jahre alt. Diagn.: Gravidit. mens. 1—2. |
| 25 | 30. IX. 1912 | — 1,13 | — 1,34 | — | **0,21** | M. A. 18 Jahre alt. Diagn.: Pelveoperit. gonorrh. |
| 26 | 3. X. 1912 | — 2,82 | — 2,44 | — | **0,38** | K. L. 18 Jahre alt. Diagn.: Pelveoperit., Adnex. tumor. Infantilismus der inneren Genitalien. |
| 27 | 7. X. 1912 | — 0,78 | — 0,84 | — | **0,06** | M. M. 34 Jahre alt. Diagn.: Dolores nervosi. |
| 28 | 8. X. 1912 | — 1,1 | — 0,78 | — | **0,32** | B. K. 21 Jahre alt. Diagn.: Leichte Pyelitis rechts. |
| 29 | 9. X. 1912 | — 1,85 | — 1,85 | — 1,61 | **0,17** | E. E. 26 Jahre alt. Diagn.: Parametr. Abszeß; Lues. Zystoskop. Bild: 3 Ureterenmündungen; 2 links von der Medianlinie; 1 rechts; alle 3 wurden katheterisiert. Sowie die Gefrierpunkte in den ersten 2 Harnen gleich sind, können wir schließen, daß diese 2 Ureteren derselben Niere angehören. |
| 30 | 9. X. 1912 | — 1,94 | — 2,06 | — | **0,12** | W. K. 18 Jahre alt. Diagn.: Endometritis. |
| 31 | 5. XI. 1912 | — 1,94 | — 2,15 | — | **0,21** | E. Diagn.: Chron. Obstipat. |
| 32 | 9. XI. 1912 | — 1,02 | — 0,96 | — | **0,06** | W. K. 40 Jahre alt. Diagn.: Defatigatio. |
| 33 | 20. XII. 1912 | — 1,21 | — 1,08 | — | **0,13** | S. 38 Jahre alt. Diagn.: Dolores nervosi. |
| 34 | 17. I. 1913 | — 0,63 | — 0.65 | — | **0,02** | M. M. 25 Jahre alt. Diagn.: Neurasthenia. |
| 35 | 10. II. 1913 | — 1,46 | — 1,51 | — | **0,05** | B. A. Diagn.: C-a. (Rezidiv). |
| 36 | 10. II. 1913 | — 1,69 | — 1,86 | — | **0,17** | S. A. 24 Jahre alt. Diagn.: Abgelaufene Peritonitis. |
| 37 | 11. II. 1913 | — 2,13 | — 1,74 | — | **0,39** | E. Diagn.: Retroflexio uteri, Chron. Obstipat., Neurasthenia. |
| 38 | 25. III. 1913 | — 1,83 | — 1,69 | — | **0,14** | Sch. M. 25 Jahre alt. Diagn.: Hyst., Neurasthenia. |
| 39 | 3. III. 1913 | — 1,56 | — 1,76 | — | **0,2** | N. Diagn.: Obstipat. chron. |
| 40 | 4. IV. 1913 | — 2,34 | — 2,07 | — | **0,27** | S. B. Diagn.: Neurasthenie. |
| 41 | 7. IV. 1913 | — 2,01 | — 1,66 | — | **0,35** | W. A. 38 Jahre alt. Diagn.: Neurasthenia. |
| 42 | 12. IV. 1913 | — 0,61 | — 0,99 | — | **0,38** | D. R. 32 Jahre alt. Diagn.: Dolores rheumatici. |

Zusammenfassend bekommen wir in den vorstehend angeführten Fällen folgende Differenzen von Δ.

In 10 Fällen war die Differenz unter 0,1,
in 13 „ „ „ „ „ 0,2,
in 14 „ „ „ „ „ 0,3 und
in 5 „ „ „ „ „ 0,4.

Die höchste Differenz betrug 0,39 in einem Falle.

Wir schließen also aus diesem Teil meiner Untersuchungen:

1. Daß unter normalen Verhältnissen die Gefrierpunkte des von beiden Nieren abgesonderten Harnes zwar innerhalb geringer Grenzen

schwanken können, nie aber die Differenz 0,4 überschreiten. Wir befinden uns hier in vollkommener Übereinstimmung mit den im Lehrbuch der operativen Gynäkologie von Döderlein und Krönig auf Grund der Untersuchungen von Rauscher und Penkert gemachten Angaben.

2. Daß bei klinischen Anhaltspunkten für die Erkrankung einer Niere die Eruierung einer Gefrierpunktserniedrigung des Harnes dieser Niere, welche mehr als 0,4 oberhalb des Δ der gesunden Niere liegt, die Diagnose der Nierenerkrankung bestätigt.

Wo die Trennung der Harne unausführbar ist, oder wo beide Nieren erkrankt sind, ist die Blutkryoskopie (δ =) zu bestimmen (Knorr).

Zur Illustration des Gesagten seien einige pathologische Fälle angeführt:

Pathologische Fälle:

| Fall | Datum | Δ rechts | Δ links | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13. VII. 1912 | — 1,32 | — 1,99 | **0,67** | A. B. 34 Jahre alt. Schmerzen im Unterleib rechts. Urologische Unters.: Urin rechts: trüb. Mikrosk. Unters.: rechts: hyaline Zylinder; links: Leukozyten, Epithelien. Kryoskopische Differenz zeigt auf Erkrankung des Parenchyms der rechten Niere. |
| 2 | 17. VIII. 1912 | — 1,62 | — 1,14 | **0,48** | S. A. 24 Jahre alt. Schmerzen links im Unterleib. Urologische Unters.: Ureterenkatheterismus: beiderseits im Urin grober Niederschlag. Mikrosk. Unters.: rechts: Leukozyten, Nierenbeckenepithelien; links: granulierte Zylinder. Diagn.: Pyelitis duplex und linksseitige Pyelonephritis. |
| 3 | 5. I. 1913 | — 1,19 | — 1,77 | **0,58** | S. A. 43 Jahre alt. Schmerzen im Unterleib. Urologische Unters.: Die Kryoskopie des Harnes ergibt eine Verminderung der Leistungsfähigkeit der rechten Niere. Mikrosk. Unters.: rechts: hyaline Zylinder, massenhaft Leukozyten; links: sehr viel Leukozyten, Eiweiß beiderseits +. Diagn.: Linksseitige Pyelitis, rechtsseitige Pyelonephritis. |
| 4 | 19. X. 1913 | — 1,49 | — 1,01 | **0,48** | M. D. 30 Jahre alt. Symptome: Schmerzen beim Urinieren; jeden Abend hohes Fieber. Vor 3 Monaten Pyelitis links durchgemacht; Blasenkatarrh vorhanden; Urin trüb, blutig. Urindrang besonders groß in der Nacht, in der letzten Zeit Abmagerung um 24 Pfd.<br>Zystoskopisches Bild: Rechts o. B. Urin wird in großen Mengen entleert. Linke Uretermündung ausgefranst, kraterförmig verdickt. Die Umgebung mit |

| Fall | Datum | Δ rechts | Δ links | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | reichlichen Belägen und Geschwüren. Ureterenkatheterismus gelingt leicht. Aus dem linken Ureter reichliche Menge von stark eitrigem brockig gemischtem Urin. Bei der bimanuellen Untersuchung fühlt man einen derben Strang, der offenbar dem linken Ureter entspricht. Wegen Schmerzen katheterisiert man die Pat. in Narkose. Der Harn wird kryoskopiert. Links ist Sanguis im Harn, zentrifugiert. Die Kryoskopie zeigt hier eine Verminderung der Funktion der linken Niere. Wäre kein Blut in dem linken Harn gewesen, so käme die Differenz noch deutlicher zum Vorschein zu Ungunsten der linken Niere.<br>Mikrosk. Befund: links: Im Sediment Leukozyten, reichliche Stäbchen u. Kokken, reichlich Albumen. Tuberkelbazillen sind durch Ziehlsche Färbung nicht nachweisbar; rechts: Spuren von Albumen, vereinzelte Epithelien. Phloridzinprobe: rechts: Zuckerreaktion über 15 Min.; links kein Zucker im Laufe von 40 Min. post injectionem.<br>Bakteriol. Unters.: Tierversuch: Impfung auf Tuberkulose ++. Diagn.: Tuberkulose; Pyonephrose links; deszendierende Tuberkulose der Harnwege.<br>2. XI. 1912. Nephrektomie (Prof. Amann): Die linke Niere ziemlich groß; tuberkulöse Herde, linker Ureter wird durchtrennt; der distale Teil an den Bauchdecken angenäht.<br>22. II. 1913: Pat. befindet sich wohl, das Gewicht nimmt zu.<br>20. III. 1913: Geheilt entlassen. |
| 5 | 25. III. 1913 | — 2,1 | — 1,61 | **0,49** | W. M. 31 Jahre alt. Schmerzen links im Kreuz und in der Blase. Anamnese gibt Gallensteinleiden an. Urologische Unters.: Kryoskopie. Mikrosk. Unters.: rechts: einzelne Epithelien, einzelne Leukozyten; links: Leukozytenzylinder, einzelne Leukozyten, Erythrozyten.<br>28. III. 1913: Röntgenbild: Am oberen Pol der linken Niere 3 Steinschatten. Auch hier zeigt die Kryoskopie des Harnes eine verminderte Funktion der link. Niere. Diagn.: Nierensteine links. |
| 6 | 10. III. 1913 | — 0,28 | — 1,34 | **0.52** | W. F. 60 Jahre alt. Kommt wegen Schmerzen beim Urinieren. Urologische Unters.: Kryoskopie. Mikrosk. Unters.: rechts: Albumen +++, flockig, trüb. Enorme Zahl der Leukozyten, vereinzelte Erythrozyten, Epithelien; links: Albumen +, trüb, einzelne Epithelien, Leukozyten. Bakteriolog. Unters.: rechts: Bact. coli. Diagn.: Linksseitige Pyelitis, Pyelonephritis rechts. |

| Fall | Datum | Δ rechts | Δ links | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 12. IV. 1913 | — 2,12 | — 1,36 | **0.78** | D. T. Schmerzen in der Blase. Zystoskopisches Bild: Leichte Cystitis trigoni. Harnkryoskopie. Mikrosk. Unters.: links: Leukozyten, einzelne hyaline Zylinder, Epithelien, Albumen positiv; rechts: kein pathol. Befund. Diagn.: Pyelonephritis links. |
| 8 | 19. V. 1913 | — 1,25 | — 1,95 | **0.7** | F. F. 53 Jahre alt. Vor 8 Jahren akute Pyelitis rechts im Anschluß an Erkältung. Status: Blasenurin sehr trübe; zum Schluß rein purulent. Zystoskopisches Bild: Blasenschleimhaut besonders im Trigonum eitrig belegt; rechte Uretermündung leicht geschwellt ohne besondere Rötung. Sekretion: Die absolute Menge rechts nicht stärker als links; im Anfang kurze Zeit kontinuierliche Sekretion rechts. Bei stärkerer Bauchpresse Sekretion rechts etwas vermehrt. Nach Flüssigkeitszufuhr (250 ccm) rechts die Funktion gering vermindert (geringere Ausscheidungsquantität). Der Urin links ist klar, rechts trübe; Pus. Histologische Unters.: rechts enorme Zahl von Leukozyten, links nichts Pathologisches. Albumen beiderseits +. Bakteriologische Unters. des rechten Harnes ergibt Bacterium coli. Die Harnkryoskopie zeigt hier auf die Erkrankung des rechten Nierenparenchyms und verminderte Funktionsfähigkeit der rechten Niere. Urologische Diagn.: Eitrige Pyelitis rechts mit Mitbeteiligung des Nierenparenchyms. |

Wir schließen uns der Meinung Hagmanns an, daß zur Erlangung eines genauen Aufschlusses man alle Methoden der funktionellen Nierendiagnostik anwenden soll; eine allein genügt nicht. Es ist bedauernswert, daß die Kryoskopie des Harnes stiefmütterlich behandelt wird seit dem Eintritt von neuen Untersuchungssystemen in die Reihe der funktionellen diagnostischen Prüfungen, denn die Harnkryoskopie beweist die kleinsten Schwankungen der Verminderung der Nierenfunktion. Es ist doch gewiß ein Triumph, wenn, wie Albarran schrieb, er in 67 % seiner operierten Fälle auf Grund der Harnkryoskopie einwandfreie Resultate erzielt hat. In den Fällen der beiderseitigen ungefähr gleichmäßigen Nierenerkrankungen haben wir uns zu anderen komplizierteren funktionellen Untersuchungsmethoden zu wenden.

Ich möchte noch an eine Komplikation erinnern, die nicht bedeutungslos für die Harnkryoskopie ist. Es ist dies die bei dem Ureterenkatheterismus vorkommende sogenannte „reflektorische Polyurie“. Hierauf haben Eckhardt, Kapsammer, Barth die medizi-

nische Welt besonders aufmerksam gemacht. Hagmann bemerkte, daß diese besonders bei Renes mobiles häufig sei. Diese reflektorische oder nervöse Polyurie kommt nicht nur bei der Harnkryoskopie, sondern auch bei Phloridzinprobe in Betracht (Barth, Pereschiwkin). Diese zu erkennen ist so wichtig, daß sich viele Autoren deshalb von der ganzen kryoskopischen Methode abgewandt haben. Hagmann beobachtete diese nur in zwei Fällen; Albarran aber häufig. Unterberg und Balthazard behaupten, daß, wenn die reflektorische Polyurie entsteht, diese doppelseitig sei. Diese reflektorische Polyurie ist deshalb so wichtig, weil sie auch bei pathologischen Fällen vorkommen kann (interstitielle Nephritis; Diabetes insipidus). Um diese zu erkennen, haben wir zwei Mittel, nämlich: 1. soll die Patientin nüchtern untersucht werden (Caspersches Frühstück); 2. soll die von Capsammer angegebene Durchschnittsmenge des von einer normalen Niere ausgeschiedenen Harnes (0,5 ccm pro 1 Min.) berücksichtigt werden.

Bei der reflektorischen Oligurie, die auch beim Ureterenkatheterismus entstehen kann, findet nach Rumpel zwar die Zurücktretung der Menge des ausgeschiedenen Harnes, nicht aber die Abnahme der Menge der gelösten Moleküle statt; mit anderen Worten, die reflektorische Oligurie kat keinen Einfluß auf die vergleichende Harnkryoskopie.

Die Anurie bei gesunden Nieren dauert nach Capsammer, wenn sie reflektorisch ist (sehr selten), meist nicht länger als ungefähr 10 Minuten, um nach einem kurzen Stadium von Oligurie den normalen Verhältnissen Platz zu machen.

Es ist selbstverständlich, daß wir zur Formulierung der Indikationsstellung bei chirurgischen Nierenerkrankungen in jedem Falle, wenn möglich, die anderen Untersuchungsmethoden mit der Harnkryoskopie verbinden müssen; hat die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, die bakteriologische, chemische, mikroskopische Untersuchung die Wahrscheinlichkeitsdiagnose ergeben, daß die klinischen Symptome sich auf die Erkrankung einer Niere beziehen, so haben wir durch Zystoskopie und Ureterenkatheterismus diese Diagnose zu sichern, indem wir die getrennt aufgefangenen Urine einer genauen bakteriologischen, chemischen, mikroskopischen Untersuchung unterziehen und den Unterschied der molekularen Konzentration des separierten Harnes feststellen. Damit können wir die topische Diagnose sichern und weiterhin auch bereits Wahrscheinlichkeitsschlüsse der Funktionsstörung der betroffenen Niere ziehen. Unter Umständen ist es möglich, durch Heranziehung weiterer Untersuchungsmethoden (Phloridzininjektion, Indigokarminprobe) unsere Diagnose zu sichern. Bei irgendwie schweren Veränderungen einer Niere sind diese Unter-

suchungsmethoden genügend zur Diagnose. Die daraus zu erschließende Indikationsstellung zur Entfernung des erkrankten Organs hat zur Voraussetzung, daß die zurückbleibende Niere voll und ganz für den ausfallenden Funktionsteil der erkrankten aufkommen kann. Bei schwerer Erkrankung einer Niere genügt hierfür, falls die urologische Untersuchung normale Verhältnisse der anderen Niere ergeben hat, bekanntlich die Bestimmung des Blutgefrierpunktes (= δ). Wenn aber die urologische Untersuchung ergeben hat, daß die zweite Niere, wenn auch in geringerem Grade, affiziert ist, so liegt die Entscheidung sehr schwer und man hat unter diesen Umständen sich lange gescheut, einen operativen Eingriff zu wagen. Die praktischen Erfolge aber haben uns gelehrt, daß auch dann eine Operation mit gutem Erfolge möglich ist, da es sich um rein sympathische Nierenerkrankung handeln kann und eine leichte Affektion einer Niere noch lange nicht zu dem Schlusse berechtigt, daß sie der Mehrarbeit nicht fähig ist, die durch Entfernung des schwer erkrankten Schwesterorgans aufgebürdet wird. Für diese im einzelnen schwer zu beurteilenden Fälle kann uns die einfache Δ-Bestimmung nach Casper nichts nützen für unsere chirurgische Indikationsstellung. In diesen Fällen bedürfen wir als zweiter Untersuchungsmethode der von Albarran im Jahre 1905 eingeführten sogenannten „Polyurie experimentale“. Seine Methode beruht auf der Kenntnis, daß eine normal funktionierende Niere bei geringer Flüssigkeitszufuhr einen Harn von relativ hoher molekularer Konzentration ausscheidet; umgekehrt, nach starker Flüssigkeitsaufnahme einen Harn von entsprechend geringer molekularer Konzentration. Es beruht dies darauf, daß die normal funktionierende Niere sich einer vermehrten Flüssigkeitszufuhr anpaßt und auf dieselbe mit reichlicher Wasserausscheidung antwortet. Dementgegen kann sich eine kranke Niere, deren Funktion geschwächt ist, einer plötzlich gesteigerten Flüssigkeitszufuhr je nach dem Grade der vorhandenen Funktionsstörung überhaupt nicht oder nur in beschränktem Maße akkommodieren. Dementsprechend wird die gesunde Niere sich von einer erkrankten durch Anwendung des Versuches der gesteigerten Flüssigkeitszufuhr sicher und leicht unterscheiden lassen daran, daß aus der gesunden Niere in der der Flüssigkeitszufuhr folgenden Zeit entsprechend mehr Harn von geringerem Gefrierpunkt ausgeschieden wird, während die kranke Seite ihre geschwächte Funktion dadurch dokumentiert, daß sie diese Reaktion nicht oder in weit beschränkterem Maße als die gesunde Niere leistet. Diese Methode fand eine große Beachtung in der urologischen und chirurgischen Welt und gilt bis jetzt kombiniert mit Δ-Bestimmung für die genaueste und beste. So schreibt Heresco: „Ich operierte mit Erfolg dort, wo Phloridzinprobe gegen Operation sprach, aber

Albarransche Probe dafür.“ Auch in zwei nacheinander folgenden Berichten lesen wir, daß die Freiburger Frauenklinik gute Resultate bei dieser Untersuchungsmethode zu verzeichnen hat. Blum äußert sich darüber folgendermaßen: „Das ist bis jetzt eine einzige Methode, welche einen Schluß auf die latente Reservekraft einer Niere gestattet.“ Auch andere Autoren (Hymens, Van der Bergh, Kusnjetzky. Klyes) stimmen bei. Diese Albarransche Polyurie unterscheidet sich von der nach großen Mahlzeiten auftretenden dadurch, daß bei der ersteren der Δ und die Menge der im Wasser gelösten festen Bestandteile sinken, während bei der letzteren die molekulare Konzentration erhöht wird (Blum). Bei „Polyurie experimentale“ nach Albarran zeigt sich die Akkommodationsfähigkeit des gesunden Organs, die bei der kranken Niere verloren ist und, wie sich Kusnjetzki ausdrückt, durch eine Trägheit (Torpor renalis nach Strauß) ersetzt wird. Wie genau auch hier Übereinstimmung bei klinisch normalen Nieren zu sein pflegt, dafür mögen die folgenden 2 Fälle als Beispiel dienen.

Die Versuchsanordnung ist folgende: Es wird zuerst bei nüchternem Zustande der Patientin nach Sondierung beider Ureteren eine genügende Menge von Urin aus beiden Nieren separiert aufgefangen. Dann erhält die Patientin 300—500 ccm eines kohlensauren Wassers. Es werden nun alle halbe Stunden die Urin auffangenden Reagenzgläser gewechselt. Wir setzen den Versuch 2 bis 3 Stunden fort. Die einzelnen von je $^1/_2$ Stunde ausgeschiedenen Mengen werden gemessen und der Δ bestimmt. Um sich vor Täuschungen zu bewahren, ist es nötig, nach Beendigung des Versuches durch Katheterisieren der Blase festzustellen, ob Urin neben den Kathetern in die Blase abgeflossen ist. Wir benutzen, um es zu verhindern, jeweils die den Ureterenmündungen entsprechenden größten Nummern von Kathetern. Geringe neben den Kathetern in die Blase abfließende Mengen haben nichts zu besagen; wenn dagegen eine große Menge Urins nach Beendigung des Versuches vor Entfernung der Ureterenkatheter in der Blase gefunden wird, so kann der Versuch nicht gerechnet werden.

### Normale Fälle.

Fall 1. A. T., 42 Jahre alt. 24. X. 1912. (Normale Nieren.) Patientin kommt zur Nachuntersuchung. Vor drei Jahren wurde bei ihr wegen Ca eine Totalexstirpation uteri gemacht; keine Beschwerden seitens des uropoetischen Systems. Um $7^1/_2$ Uhr früh bekommt Patientin Caspersches Frühstück. Um 9 Uhr 10 Min. beginnt die Albarransche Probe. Die Δ der ersten Portion (erste halbe Stunde) zeigen normale Differenz = 0,22. Um 9 Uhr 40 Min. bekommt die Patientin 300 ccm Mineralwasser. Nach der Untersuchung (sie dauerte $2^1/_2$ Stunden) wird 26 ccm Mischurins aus der Blase entleert. Diese

Menge ist im Vergleich zu der Dauer der Untersuchung so gering, daß sie keinen Einfluß auf die Genauigkeit der Probe haben kann. Weiter sehen wir, wie prompt die Ausscheidung nach der Wasseraufnahme in die Höhe steigt und wie parallel damit der Δ beiderseits sinkt. Mikroskopische und chemische Untersuchung des Harnes ergibt normalen Befund. Dieses Bild spricht ganz und gar für vollständig normale Funktion der Nieren.

Fall 2. A. B., 20 Jahre alt. 14. I. 1913. Die Patientin kommt wegen Schmerzen im Unterleib rechts und links. Wegen Schmerzen in der linken Nierengegend urologische Untersuchung. Das zystoskopische Bild ist normal. Harn ist klar. Im Sediment Leukozyten. Die Diagnose: Chronische Obstipation, Retroflexio uteri fixata; Neurasthenia. Die Patientin bekommt 20 Min. nach Beginn der Untersuchung 300 ccm Wasser; dann während der zweiten halben Stunde noch 200 ccm. Die Δ rechts und links bei der ersten Portion (erste halbe Stunde) unterscheiden sich durch die Differenz = 0,25, also nichts Abnormes. Mit der Steigerung der Ausscheidungsmenge sinkt beiderseits der Gefrierpunkt des Harns.

Die beiden vorgenannten Fälle, denen wir eine Reihe ähnlicher Fälle anreihen könnten, zeigen zur Evidenz, das bei normalen Nieren die Akkommodation beider Nieren an eine vermehrte Flüssigkeitszufuhr gleichmäßig nach Quantität und molekularen Konzentration verläuft. Zum Unterschiede und zur Illustration unserer Ansicht, daß sich mit der einfachen Albarranschen Probe Funktionsunterschiede leicht und einfach konstatieren lassen, seien einige pathologische Fälle angereiht.

### Pathologische Fälle.

Fall 3. S. A., 43 Jahre alt. 29. XII. 1912. Patientin kommt mit der Diagnose: „Ablaufende leichte doppelseitige Nephritis“ aus der inneren Klinik herein. Urologische Untersuchung am 30. XII. 1912: Kryoskopie der separat gewonnenen Harne ergibt rechts Δ — 1,19, links Δ — 1,77, Differenz 0,85 zuungunsten der rechten Niere.

Mikroskopischer Befund: Rechts einzelne hyaline Zylinder, massenhaft Leukozyten. Links Leukozyten. Albumen beiderseits +. Daraus war zu schließen auf eine leichte Funktionsstörung der rechten Niere. Nach einigen Tagen Albarransche Prüfung. Diese ergibt, daß beide Nieren auf die Flüssigkeitszufuhr entsprechend reagieren; nur zeigt die rechte Niere eine verminderte Quantität des ausgeschiedenen Harnes; dagegen die kryoskopischen Werte bei der diesmaligen Untersuchung vollkommen normal. Die durch die Prüfung nahegelegte Annahme, daß die Funktion beider Nieren nunmehr annähernd normal sei, wurde auch durch den klinischen Befund bestätigt und die Patientin konnte Mitte Januar geheilt entlassen werden.

Fall 4. P. M., 40 Jahre alt. 10. II. 1913. Patientin ist früher einmal gefallen, seit dieser Zeit anfallsweise heftigste Schmerzen in der rechten Nierengegend. Wird zugeschickt zur Diagnose und Untersuchung aus der inneren Klinik. Mikroskopischer Befund der separat gewonnenen Urine: Rechts einzelne Zylinder, viel Epithelien, Leukozyten, Oxalate, viele Erythrozyten (im Harn makroskopisch kein Blut). Links einzelne Leukozyten. Bei der Sondierung der Ureteren in der inneren Klinik öfters Blutabgang rechts. Patientin hat starke Schmerzen in der rechten Nierengegend. 10. II. 1913 Albarransche Probe. Der rechte Harn der ersten (konzentrierten) Portion ist trüb; kein Sanguis. Die kryoskopische Differenz der ersten Portion zeigt uns schon die Erkrankung lokalisiert auf der rechten Seite. Rechts Δ — 1,39, links Δ — 2,23, Diff. 0,84. Auch die Quantitätsausscheidungen sowie die Δ der beiden Nieren bieten zwar

keine großen, aber immerhin deutliche Verschiedenheiten zu ungunsten der rechten Seite. So sinkt in der zweiten halben Stunde die Ausscheidungsmenge der rechten Niere, während die der linken immer höher steigt; später kommt auch die rechte nach. Der Gefrierpunkt des Harnes der linken Niere sinkt steil, während der der rechten Niere eine flache Kurve darstellt. Dieser Albarranschen Probe schließen wir die Phloridzinprobe an. Die Zuckerausscheidung geschieht 10—15 Min. nach der Injektion beiderseits; rechts aber quantitativ geringer. 12. II. 1913: Zystoskopisches Bild: Die Blase bietet nichts Abnormes; der linke Ureter ist im normalen Zustande, der rechte leicht ödematös, gerötet; Mündung etwas klaffend. Bakteriologischer Befund: Ergibt keine nachweisbaren Tuberkelbazillen. Ergebnis:

1. Rechtsseitige, chronische, bakterielle Entzündung von Nierenbecken und Ureter.

2. Funktionsstörung der rechten Niere in geringem Grade: Geringerer Ausschlag von Δ bei experimenteller Polyurie und Differenz von — 0,84 (zuungunsten der rechten Niere; normal nicht über 0,4); geringere Zuckerausscheidung bei Phloridzinprobe rechts als links; dabei wäre die Diagnose auf leichte Pyelonephritis zu stellen, wenn nicht der ständige Blutabgang rechts die Möglichkeit eines Steines oder Tumors nahebrächte. Das Röntgenbild und die Röntgenphotographie sprechen nicht für Stein. Der Urin der rechten Niere wurde in die bakteriologische Anstalt zur Untersuchung und zur Tierimpfung (Verdacht auf Tuberkulose) geschickt. Ferner hat die Patientin noch nie Steinpartikelchen im Urin bemerkt. Im Sediment keine Tumorzellen; daher bleibt das Wahrscheinlichste Pyelonephritis dextr. oder einseitige Tuberkulose. Man mußte den Tierversuch abwarten und inzwischen eine Pyelonephritistherapie anwenden.

27. II. 1913: Die Patientin bekam schon sieben Nierenbeckenspülungen mit Argentum nitricum; das Befinden ist gut. Die Schmerzen verschwanden vollständig. Patientin geht herum, hat Appetit. Die bakteriologische Untersuchung des rechten Urins ergab keine Tuberkelbazillen, dagegen Koli. Nach vierwöchiger Behandlung (wöchentlich viermal Nierenbeckenspülungen mit Arg. nitr. 1:500) völlige Ausheilung. Seitdem keinerlei Beschwerden mehr. Die Diagnose: Pyelitis acuta mit Pyelonephritis war also durch die Beobachtung bestätigt.

Fall 5. 18. V. 1913. Einen typischen Fall mit doppelseitigen schweren Funktionsstörungen beider Nieren infolge doppelseitiger, chronischer, parenchymatöser Nephritis soll folgendes darstellen: Patientin A. S., 33 Jahre alt, kommt mit Klagen auf geringe Ausscheidungsmenge des Urins und beiderseitigen Schmerzen in der Nierengegend. Sie war bei uns am 19. III. 1913 zur Untersuchung. Das zystoskopische Bild war folgendes. Am Vertex Ekchymosen, am Fundus außerordentlich starkes, fleckweises, bullös polypöses Ödem mit eitrigem Belag und undeutlicher Geschwürsbildung. Beide Ureterenmündungen lagen in dem keine schweren Veränderungen zeigenden Trigonum deutlich zutage. Unterhalb der rechten war eine halbpfenniggroße Blutung; der linke Ureter war frei sondierbar. Der rechte war nur 1 cm weit entrierbar, ohne völlig verschlossen zu sein. Patientin hatte in der Gegend des rechten Parametriums eine deutliche Schwellung. Seit 19. III. bis zum 18. V. lag sie in der inneren Klinik und kommt jetzt zur Funktionsprüfung ihrer Nieren. Die Schwellung im Parametrium rechts ist völlig verschwunden. Das zystoskopische Bild zeigt vollkommen normale Blasenschleimhaut, keinerlei krankhafte Veränderungen mehr. Beide Ureterenmündungen sind jetzt völlig durchgängig (offenbar war früher der rechte Ureter durch das Infiltrat komprimiert und teilweise stenosiert). Beide Ureteren bis zum Nierenbecken mit den Kathetern Chariere 8 sind jetzt

leicht sondierbar. Funktionsprüfung: Die Harnsekretion aus beiden Nieren ist quantitativ gleichmäßig; insbesondere ist zu konstatieren, daß im rechten Nierenbecken keinerlei Retention von Harn vorhanden ist.

Experimentelle Polyurie nach Albarran. Einlegen der Ureterenkatheter um 10 Uhr. Um 10 Uhr 30 Min. bekommt die Patientin 300 ccm Adelholzer Wasser; da nach einer Stunde noch keine Reaktion erfolgt, wird nochmal 200 ccm Wildunger Wasser zugeführt. Es zeigt sich, daß trotz plötzlicher Flüssigkeitszufuhr weder die linke noch die rechte Niere sich zu akkommodieren vermag. Nach der ersten Flüssigkeitszufuhr zeigt zuerst die linke Niere (siehe kryoskopische Kurve) einen allerdings weit hinter Normalem zurückbleibenden Ausschlag, bestehend in der Erhöhung des Gefrierpunktes innerhalb der ersten halben Stunde nach Flüssigkeitszufuhr. Die rechte antwortet langsamer und noch geringer. Der Ausschlag dauert bei beiden Nieren nur kurze Zeit, und es wird um 11 Uhr 35 Min. nochmals 200 ccm Flüssigkeit zugeführt, worauf keinerlei Reaktion mehr erfolgt. Das Ergebnis ist folgendes: Beide Nieren zeigen eine erhebliche Funktionsstörung in Form der geringen bzw. mangelnden Anpassungsfähigkeit an vermehrte Flüssigkeitszufuhr. Dabei scheint die rechte Niere stärker affiziert zu sein als die linke.

Bakteriologische Untersuchung ergibt beiderseits Diplokokken.

Histologische Untersuchung: Im rechtsseitigen Urin hyaline, granulierte Zylinder, Leukozyten. Links vereinzelte hyaline Zylinder. Albumen beiderseits ++. Diagnose: Chronische, beiderseitige, parenchymatöse Nephritis; rechts zeitweise Stenosierung des Ureters; früher offenbar infektiöse Zystitis.

Mit Rücksicht darauf, daß die Δ-Bestimmungen bei normalen Nieren bei der Albarranschen Prüfung gleichverlaufende Kurven zeigen mit den Bestimmungen von Harnstoff, NaCl, andererseits bei Funktionsstörung einer Niere die Ausscheidung von Harnstoff und NaCl ähnlich verlaufende Kurven ergibt, wie die kryoskopische Kurve, halten wir es der Vereinfachung der Untersuchungsmethode halber nicht für nötig, in jedem Falle der Albarranschen Prüfung gleichzeitig die Harnstoff- und NaCl-Ausscheidung zu bestimmen.

Wir glauben aus unseren Untersuchungen schließen zu dürfen:

1. Daß in denjenigen Fällen, wo klinische Anzeichen der einseitigen Nierenerkrankung da sind, die Caspersche Kryoskopie aber keinen Anhaltspunkt für Erkrankung dieser Niere ergibt, die funktionelle Prüfung nach Albarran uns Aufschlüsse geben kann über eine auch leichte Erkrankung einer Niere;

2. daß die Kryoskopie nach Casper und Albarran uns bei schweren Schädigungen einer Niere und leichter Erkrankung der anderen Aufschluß geben kann über die Wahrscheinlichkeit, daß die weniger erkrankte Niere die Mehrarbeit nach Entfernung der schwererkrankten übernehmen wird;

3. bei doppelseitiger Erkrankung uns durch die Albarransche Probe ein Bild gegeben wird über die Schwere der Funktionsstörung beider Nieren.

Selbstverständlich muß dann, wenn die Entfernung einer schwererkrankten Niere in Frage kommt, die zurückbleibende aber ebenfalls

leichte Krankheitssymptome aufweist, jedenfalls die δ-Bestimmung vor der Operation vorgenommen werden. Diese gibt uns in diesen Fällen eine willkommene Sicherung unserer Hoffnung, daß die zurückbleibende Niere wirklich die Mehrfunktion übernehmen wird. Ist aber in einem solchen Fall der Gefrierpunkt des Blutes (= δ) unterhalb — 0,6, so müssen wir annehmen, daß infolge der ungenügenden Funktion beider Nieren zuviel Stoffwechselprodukte im Blute sich anhäufen; dann müssen wir mit Rücksicht darauf, daß es um reflektorische sympathische Hypofunktion der weniger erkrankten Niere sich handeln könnte, vor der Verweigerung der Operation die Ergebnisse der Albarranschen Prüfung vervollständigen durch Heranziehung sämtlicher zur Verfügung stehenden funktionellen Methoden: das sind die Phloridzinmethode, Harnstoff, NaCl-Bestimmung.

Wie schon eingangs erwähnt, behaupten Rowntree und Geraghty, in der von ihnen eingeführten Phenosulfophthaleinmethode die Möglichkeit einer absoluten Funktionsprüfung gefunden zu haben. Durch diese Phenolsulfophthaleinmethode könnte man die ausgeschiedenen Prozente kolorimetrisch feststellen, was bei den anderen Farbmethoden nicht möglich ist. Die Methylenblau- und Indigokarminmethoden sind teilweise verworfen wegen Verschiedenheit der Ausscheidungszeit und Intensität der Farbe, unabhängig von dem Zustande der Nieren; dagegen soll bei dieser Phenolsulfophthaleinmethode nach Rowntree die fast volle (oder praktisch genommen totale = 70—90 %) Ausscheidung immer prompt und exakt nur bei normalen Nieren sein. Weitere Vorteile der letztgenannten Methode wären die kleine zur Injektion notwendige Menge, die gleichmäßige Wirkung, die Haltbarkeit des Präparates, und was die Hauptsache ist, die Möglichkeit der Feststellung des ausgeschiedenen Quantums in Prozenten. Als uns im Juli 1912 diese amerikanische Methode von einem bei uns zu Besuch weilenden Amerikaner gezeigt wurde, erlitten wir einen Mißerfolg. Die Farbenreaktion trat nicht einmal erst nach 17′ bei völlig gesunden Patienten ein.

Rowntree und Geraghty gaben an, daß man ein vollständiges Bild über Nierenarbeit im Verlaufe von 2 Stunden haben könne. Ihre Versuche zeigten folgendes: Injektion von 1 ccm Phenolsulfophthalein intramuskulär:

Gesunde Nieren: Farbenreaktion: 5—11′ post inject.
Ausscheidung: 1. Stunde: 43—70 %,
1. u. 2. Stde.: 65—90 %.

(Praktisch genommen im normalen Fall Ausscheidung binnen 2 Stunden vollendet.)

Pathologische Nieren: Farbenreaktion: 10—15′ post inject.

Bei parenchymatöser und interstitieller Nephritis wird im Ver-

laufe von 2 Stunden nur 50% des eingespritzten Quantums ausgeschieden. Bei schwerer Urämie — nichts. Dies alles wird kolorimetrisch bestimmt. (In Deutschland wird das Kolorimeter von Autenrieth und Königsberger gebraucht.) In den anderen bisher publizierten Arbeiten lesen wir folgendes. Sehrt schreibt: daß er in normalen Fällen Farbenreaktion 4—8′ post injectionem bekam; bei pathologischen Fällen 8—20′. In der 1. Stunde wurde bei normalen Nieren 45—66% ausgeschieden; 1. und 2. Stunde 69—94%. In drei pathologischen Fällen bekam er Zahlen pro 2 Stunden: 50, 51, 66%, wo die chemischen Methoden (Esbach, Kochprobe) keinen positiven Beweis für Nierenläsion gegeben haben. Schon die zweite in Deutschland veröffentlichte Arbeit von Vogel bringt uns eine Enttäuschung bei Anwendung dieser Methode. Er kam zur Überzeugung, daß die Ausscheidung nicht in 2 Stunden, sondern innerhalb von 4 Stunden geschehen kann. Auch die Menge des Harnes spiele für die Farbenerhaltung eine Rolle. (Flüssigkeit, die größer als 200 ccm ist, beeinflusse schon die Farbe.) Die Gesamtdauer der Ausscheidung reicht bis zu 14 Stunden nach Vogels Angaben; er empfiehlt, den ganzen Harn zu sammeln, bis die Farbe noch im Harne (nach Zusatz von Na-Lauge) vorhanden ist; denn die volle Ausscheidung, unabhängig von der Zeitdauer, sei für die Nierenfunktion maßgebend. Wenn man die ganze Menge zusammenfaßt, seien die Resultate günstig. Er persönlich konnte bis zu 90% des eingespritzten Phenolsulfophthaleins im Harne sammeln. Damit widerlegt Vogel das erste Prinzip, und zwar, daß im Laufe von 2 Stunden die Antwort auf die Frage gegeben werden kann: Sind die Nieren gesund oder nicht. Ferner wurde noch ein Nachteil erwähnt, nämlich: Der Farbenton wird durch Blut oder große Flüssigkeitsausscheidung verändert, daß man in solchen Fällen nur photometrisch (Helligkeitsunterschiede) vergleichen kann, obwohl schon die kolorimetrische Methode selbst nur annähernde Werte zeigen kann. Trotzdem meint Vogel, diese Methode habe große Zukunft, denn sie zeige: 1. Die Arbeitsleistung der gesunden und kranken Niere; 2. wieviel quantitativ überhaupt von dem Eingespritzten ausgeschieden wird. In der letzten Zeit erschien noch eine Arbeit von einem Amerikaner Thomas, dessen Experimente zeigten, daß diese Phenolsulfophthaleinmethode bei Berücksichtigung der niederen Zahlen in normalen Fällen zweifelhaft erscheint. Auch ich war imstande normale Fälle zu beobachten und berichte über folgendes:

Die Technik dieser Methode ist einfach: Ein Glas Wasser trinken lassen, intramuskuläre Einspritzung von 1 ccm Phenolsulfophthalein, dann den Harn (bei Mischurinuntersuchung) eine, zwei, vier, sechs, acht Minuten post inject. entnehmen; oder wir lassen einen Glaskatheter bei den Frauen liegen, dann tröpfelt es die ganze Zeit fort, so daß man mit Hilfe einer Schale mit Na-

Lauge, die unterhalb des Glaskatheters gehalten wird, den Eintritt der Farbenreaktion sehen kann. Eine Stunde, zwei Stunden nach dem Eintritt dieser sammelt man den Urin in entsprechenden Portionen auf, um kolorimetrisch oder photometrisch die Prozentzahlen zu bestimmen. Fromme und Rubner, in der letzten Arbeit auch Eichmann, empfehlen intravenös die Einspritzung durchzuführen, um die Ausscheidung schneller zu befördern.

Phenolsulfophthaleinprobe mit separat aufgefangenen Urinen.

Fall 1: 1. Stde. rechts 8,5%, links 8%; Mischurin 3,3%, Summa 19,8%. 2. Stde. rechts 9%, links 8%; Mischurin 5%, Summa 22%. Eintritt der Farbenreaktion: Rechts 5 Min. p. i., links 5 Min.

Fall 2: 1. Stde. rechts 10%, links 10%; Mischurin 0, Summa 20%. 2. Stde. rechts Spur, links 8%; Mischurin 0, Summa 8%. Eintritt der Farbenreaktion: Rechts 7 Min., links 5 Min. Der Urin wurde 24 Stunden gesammelt, immer nur eine Spur von Farbenreaktion vorhanden.

Fall 3: 1. Stde. rechts 10%, links 9%; Mischurin 4%, Summa 23%. 2. Stde. links wegen Intoleranz und Nervosität der Patientin mußte man die Katheter entfernen und der Mischurin zeigt in dieser Stunde nur 5% des Eingespritzten. Farbenreaktion: Rechts 5 Min., links 7 Min.

Fall 4: 1. Stde. rechts 10%, links 12%; Mischurin 12%, Summa 34%. 2. Stde. rechts Spur, links Spur; Mischurin Spur. Eintritt der Farbenreaktion: Rechts 5 Min., links 7 Min.

Fall 5 (pathologisch). Diagnose: Rechtsseitige Pyelonephritis. Farbenreaktion: Rechts 13 Min., links 10 Min. post inject.

Fall 6 (pathologisch). Diagnose: Rechtsseitige Pyelonephritis. Farbenreaktion: Rechts 10 Min., links 6½ Min. post inject.

In der folgenden Tabelle sind 19 Fälle von Phenolsulfophthaleinprobe mit Mischurin und einige mit dem separat durch Katheterismus aus den beiden Nieren gewonnenen Harn angeführt worden. Aus der Beobachtung dieser 19 Fälle ersehen wir folgendes: Nur in 5 Fällen bekamen wir die von Rowntree und Geraghty für normale Nieren angegebenen Zahlen (Fall V, VII, XII, XV, XVI). Dabei dauerte die fast totale Ausscheidung in 2 Fällen (VII, XIV) 4 Stunden, nicht zwei (was nach Vogel erlaubt werden darf). In den übrigen Fällen sind Zahlen vorhanden, die nach Rowntree für pathologische Nieren als charakteristische betrachtet werden müssen. Nur in 6 Fällen konnte man auch das ausgeschiedene Quantum in der 3. und 4. Stunde kolorimetrisch messen (Fall VII, VIII, XI, XIII, XVI, XVII). In manchen Fällen verfolgte ich die Ausscheidung im Verlaufe von 20 Stunden nach der Einspritzung sammelnd 1, 2, 4, 6, 9, 12, 20 Stunden in entsprechenden Portionen. Die Farbe war vorhanden (bei Zusatz von Na-Lauge), aber so schwach, daß nicht gemessen werden konnte. Das hat uns bewiesen, daß die Hauptausscheidung doch innerhalb von 2 Stunden ev. 4 Stunden geschieht. Ferner trat in allen von mir beobachteten normalen Fällen die Farbenreaktion ein im Zeitraum von 4—9′ post injectionem (wenn sie intramuskulär war). Diese Untersuchung wollten wir auch auf Vergleich der Arbeitsleistung

## Normale Fälle.

Phenolsulfophthaleinprobe.

| Nr. | Farbenreakt. in Min. | 1. Stunde | 2. Stunde | 3. und 4. Stunde | Summa des ausgeschiedenen Quantums (in Proz. ausgedrückt) | Diagnose | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Prozente | | | | | |
| 1 | 7 | 25 | 27 | — | 52 | B. F., 18 Jare alt. Retroflexio uter. fixata. 9. XI. 1912. | — |
| 2 | 6 | 55,8 | 8,0 | — | 63,8 | D. W., 22 Jahre alt. Neurosis. 9. XI. 1912. | Vor der Untersuchg. 200 ccm Wasser. |
| 3 | 9 | 35 | 15 | — | 50 | M. F., 21 Jahre alt. Cholecyst. 11. XI. 1912. | 250 ccm Wasser vor der Untersuchung. |
| 4 | 5 | 41,7 | 8,5 | — | 50.2 | F. U., 27 Jahre alt. Kein objekt. Bef. Kreuzschmerzen. 11. XI. 1912. | 250 ccm Wasser. |
| 5 | 4 | 70,8 | 5,8 | — | 76,6 | W. A., 19 Jahre alt. Endometritis hämorrhag. 11. XI. 1912. | do. |
| 6 | 5 | 50 | 8,5 | — | 58,5 | B. E., 17 Jahre alt. Atresia hymenal. 13. XI. 1912. | do. |
| 7 | 7 | 62,5 | 1 | 2 | 65,5 | E. C., 36 Jahre alt. Neurasthenia. 14. XI. 1912. | 250 ccm Wasser vor der Untersuchung. |
| 8 | 8 | 30 | 15 | 1 | 46 | F. S., 33 Jahre alt. Oophoridis sin. 14. XI. 1912. | do. |
| 9 | 5 | 30 | 10 | Spur Color. unmöglich zu berechnen gewesen | 40 | G., 25 Jahre alt. Hysteria. 25. XI. 1912. | Nach 9 Std. Farbe noch vorhand. |
| 10 | 5 | 41,7 | 12,5 | Spur (Ablesen unmögl.) | 54,2 | Sch., 27 Jahre alt. Dopp. Adnextumoren. 25. XI. 1912. | Nach 9 Std. Farbe im Harne noch vorhanden. |
| 11 | 6 | 40 | 10 | 8,5 (photometrisch verglich.) | 58,5 | J. T., 22 Jahre alt. Infantilismus. 25. XI. 1912. | — |
| 12 | 5 | 60 | 12 | Spur | 72 | S. A., 23 Jahre alt. Perioophoritis. 6. XII. 1912. | Vor der Untersuchg. 300 ccm Wasser. |
| 13 | 7 | 25 | 10 | 9 | 44 | O. A., 24 Jahre alt. Endometritis. 9. XII. 1912. | Während der 5. u. 6. Stde. Spur. von Farbenreaktion. |

| Nr. | Farbenreakt. in Min. | Prozente: 1. Stunde | Prozente: 2. Stunde | Prozente: 3. und 4. Stunde | Summa des ausgeschiedenen Quantums (in Proz. ausgedrückt) | Diagnose | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 5 | 35 | 12 | Spur | 47 | B., 18 Jahre alt. Retroflex. uteri. 9. XII. 1912. | — |
| 15 | 9 | 62 | 10 | „ | 72 | O., 47 Jahre alt. Hy. 9. XII. 1912. | 5. u. 6. Stde. Spur. von Farbenreaktion. |
| 16 | 5 | 48 | 14 | 8 | 70 | V. M., 38 Jahre alt. Myoma uteri. 11. XII. 1912. | Vor der Untersuchg. 300 ccm Wasser. 5. u. 6. Stde. Spuren von Farbenreaktion. |
| 17 | 6 | 30 | 12 | 4 | 46 | S. A., 31 Jahre alt. Hernia umbil. | 5. u. 6. Stde. postinject. Spuren. 8. Stde. post inj. Spuren. 20 Stden. post inject. nichts mehr von F. R. |
| 18 | 8 | 43 | 10 | — | 53 | R. A., 32 Jahre alt. Neurasthenie. 4. II. 1913. | — |
| 19 | 7 | 18 | 12 | Spur | 30 | E. M., 21 Jahre alt. Retrofl. uteri. | — |

von beiden gesunden Nieren übertragen; es ist leider sehr schwer, technisch das durchzuführen; ein Versuch gelang uns vollkommen; die anderen mußten wir wegen Intoleranz und Nervosität der Patientinnen unterbrechen.

In diesem einen Falle bekamen wir gleiches Ausscheidungsquantum für rechte und linke Niere; das absolute Ausscheidungsquantum entsprach wieder nicht dem von Rowntree angegebenen (es war 41,8 % in 2 Stunden). In anderen Fällen (z. B. Fall II) waren die ausgeschiedenen Quantitäten rechts und links während der ersten Stunde gleich, während der zweiten nicht; diesen Urin untersuchte ich während 24 Stunden, es war bloß Spur von Farbe vorhanden; ähnliche Resultate haben wir in dem 3. und 4. Fall. Die Farbenreaktion trat überall bei normalen Nieren entweder gleichzeitig (Fall I), oder die Differenz zwischen rechts und links beträgt 2′. Wir haben auch bei zwei pathologischen Fällen diese Einspritzung gemacht. Bei den Patienten wurden die Ureteren katheterisiert; bei einer von diesen trat auf der kranken Seite die Farbe 13′, auf der gesunden 10′ nach der Einspritzung ein; bei der anderen Patientin — auf der kranken

10′, auf der gesunden Seite $6^1/_2$′ nach der Einspritzung ein. Ob die Differenz zwischen der Eintrittszeit der Farbenreaktion rechts und links eine diagnostische Bedeutung gewinnen wird, ist die Frage der zukünftigen Untersuchungen. Ich glaube, daß sie eine solche haben kann, dann ist diese Methode (auch geeignet für Privatpraxis) bequemer und einfacher wie die Phloridzinprobe, wo man lange warten muß, und die technisch umständlicher ist. Bei den Untersuchungen mit der Phenosulfophthaleinmethode gewannen wir folgende Überzeugungen:

1. Die von Rowntree angegebenen Ausscheidungszahlen und Frist sind nicht konstant und deshalb diagnostisch nicht verwendbar für die absolute Nierenfunktion.

2. Die Farbenreaktion tritt bei normalen Nieren nach der Einspritzung (intramuskulär) innerhalb von 10′ ein.

3. Bei doppelseitigem Ureterenkatheterismus in normalen Fällen tritt die Farbenreaktion entweder gleichzeitig oder höchstens mit einem Unterschied von 2′ ein.

Literatur:

Albarran, Fonctionnement normal comparé des 2. reins. Annales des malades des org. genito-urinaires, 1904, Bd. 22, Heft 1—4.
Albarran, Zentralbl. f. Grenzgebiete der Med. u. Chir., 1905.
Albarran, Exploration des fonctions renales, Paris 1904.
Albarran, Les conditions operatoires en chirurg. des vois urinaires.
Allard, Experimente über Nierenfunktion. Mitt. aus d. Geb. der Med. u. Chir., 1908, Bd. 18, Heft 5.
Asch, Über den Wert der Urinuntersuchung f. d. Diagn. d. Harnwege. Straßburger med. Wochenschr., 1904, Nr. 15.
Barth, Über funkt. Nierendiagnostik. Berlin. Klin., Nov. 1908.
Bernard, La permeabilité renale dans les nephrites brightiques, 1903.
Blum, Die funkt. Nierendiagn. Wien. med. Wochenschr., 1910, Nr. 27.
Blum, Funkt. Nierendiagn. Wien. klin. Wochenschr., 1910, Nr. 19.
Burkhard und Polano, Erkrank. d. weibl. u. männl. Harnröhre (Lehrb.) 1908.
Casper, Rückblick auf d. Nierenchir. seit Einf. d. Uret.-Katheterismus. Arch. f. klin. Chir., 1905, Bd. 77, Heft 1.
Casper, Bedeutung der funktionellen Nierendiagn. Deutsche med. Wochenschrift, 1910, Nr. 46.
Casper und Richter, Funkt. Nierendiagn. m. besond. Berücksichtigung d. Nierenchir. 1901.
Clairemont, Nierenchirurgie. Arch. f. klin. Chir., Bd. 77, Heft 3.
Döderlein und Krönig, Gynäkol. Operationslehre, 1912.
Dominici, Methodi del diagnosi della funzionalita renale nelle nephropatia di competenza chirurgica. Fol. urolog., 1909, Bd. 3, Nr. 1.
Fenner, Kryoskop. Result. d. Zürich. chir. Klin. Beitr. z. klin. Chir., 1908, Bd. 56, Heft 3.
v. Frisch und Zuckerkandl, Handb. der Urologie. 1904.
Glaser, Arch. f. klin. Chir., 1905, Bd. 77, Heft 1.

Hagmann, Über Bedeutung d. funktionellen Nierendiagn. Zeitschr. f. Urologie, 1909, Bd. 3.
Herzen, Zur Frage der Diagn. d. Nierenkrankh. Wratschebnaja gasetta, 1908, Nr. 17.
Israel, Funkt. Nierendiagn. Arch. f. klin. Chir., 1905, Bd. 77, Heft 1.
Kapsammer, Über Kryoskopie und refl. Polyurie. Wien. klin. Wochenschr., 1904, Nr. 4.
Kapsammer, Die Wandlungen in funkt. Nierendiagn. Münchn. med. Wochenschrift, 1905, Nr. 17.
Kapsammer, Nierendiagn. und Nierenchir. 1907.
Kapsammer, Zur funkt. Nierendiagn. Zeitschr. f. Urologie, 1910, S. 17.
Knorr, Die Zystoskopie und Ureteroskopie beim Weibe. Berlin 1908.
Knorr, Der gegenwärt. Stand der Nierendiagn. Zeitschr. f. gynäk. Urologie, 1909, Bd. 1.
Kocher, Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, 1909, Nr. 19.
Koranyi, Physikal. u. klin. Untersuch. über den osmotischen Druck tier. Flüssigkeit. Zeitschr. f. klin. Med., 1897, Bd. 33.
Koranyi, Die wiss. Grundlagen der Kryoskopie. Mod. ärztl. Biblioth. Berlin, 1894, Heft 1.
Kövesi und Rothschulz, Pathol. u. Therap. d. Niereninsuffizienz.
Kümmel, Gefrierpunktsbestimmung d. Harnes bei den Nieren. Berlin. klin. Wochenschr., 1906, Nr. 27.
Kusnietzky, Über experiment. Polyurie. Zeitschr. f. Urologie, 1908, Bd. 2.
Letienne und Masselin, Précis d'urologie clinique. Paris 1904.
Lieck, Zur funkt. Nierendiagn. Arch. f. klin. Chir., 1908, Bd. 85, Heft 2.
Lichtenstern, Wien. med. Wochenschr., 1905, Nr. 24.
Luciani, Physiologie d. Menschen, Bd. 2.
Nowikow, Nierenfunktion nach Nephrektomie. Russki Wratsch, 1910, Nr. 25.
Pereschiwkin, Über die Bestimmung der Funktionsfähigkeit der ges. Nieren durch Uret.-Katheterismus. Zeitschr. f. Urologie, 1907, Bd. 1.
Richter, P., Zur funktionellen Nierendiagn. Med. Klinik, 1905, Nr. 20.
Roth, Zeitschr. f. Urologie, 1910, S. 71.
Rumpel, Kryoskopie des Harnes. Münchn. med. Wochenschr., 1903, Nr. 1—3.
Rumpel, Beitr. z. klin. Chir., 1901, Bd. 29, Heft 3.
Schönbock, Gefrierpunkt und Leistungsfähigkeitsbestimmung, ihr prakt. Wert für innere Medizin.
Sehrt, Über Phenolsulfophthaleinmethode. Zentralbl. f. Chir., 1912, Nr. 33.
Steensma, Nierenfunkt. unter norm. pathol. Verhältnissen. Zeitschr. f. klin. Med., 1908, Bd. 66, Heft 3—4.
Steiner, Funktionelle Diagnostik im Dienste der Chirurgie. Pester mediz.-chir. Presse, 1910, Bd. 46.
Stöckel, Lehrb. d. gynäk. Zystoskopie und Ureteroskopie. 1909.
Strauß, Die chron. Nierenentzündg. in ihrer Einwirkg. auf die Blutflüssigkeit und deren Behandlung. Berlin 1902.
Strauß, Bedeutg. d. Kryoskopie f. d. Diagn. u. Therap. d. Nierenerkrankg. 1904.
Tanaka, Zeitschr. f. Urologie, 1911, S. 83.
Thomas, Zeitschr. f. Urologie, 1911, S. 273.
Thomas, Die phys.-chem. Untersuch. f. d. funkt. Nierendiagn. Zeitschr. f. Urologie, 1908, Bd. 2.
Tuffier und Maute, Valeur de la division endovesicale des urins au point de vue de diagnostic de l'état anatomique et fonctionell du rein. 1904.

Unterberg, Prakt. Wert der funkt. Nierenuntersuch. bei chron. Nierenerkrankungen. Zeitschr. f. Urologie, 1909, Bd. 3.
Vogel, Phenolsulfophthaleinmethode. Berlin. klin. Wochenschr., 1912, Nr. 46.
Vogel, Beitrag zur funkt. Nierendiagn. Zentralbl. f. Chir., 1910.
Weil, Der Gefrierpunkt des Urins bei Nierenerkrankungen. Monatsschr. f. Harnkrankh. u. sexueller Hygiene, 1904, Bd. 1, Nr. 0.
Wildbolz, Über funkt. Nierendiagn. Korresp.-Bl. f. Schweizer Ärzte, 1908, Nr. 26.
Wildbolz, Kryoskopie. Korresp.-Bl. f. Schweizer Ärzte, 1909, Nr. 20.
Wohlgemuth, Über eine neue Methode d. Prüf. d. Nierenfunkt. Berlin. klin. Wochenschr., 1910, Nr. 47.
Wohlgemuth, Zeitschr. f. Urologie, 1911, S. 815.
Ziesche, Über den klin. Wert d. Kryoskopie des Harnes u. des Blutes. Zentralblatt f. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1905, Bd. 8, Nr. 12.

Druck von
Grimme & Trömel
in Leipzig